

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – наименование направления

«Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей на авто-
сервисе «ОСТО» г. Абакан.
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ доктор. техн. наук, проф. Е.Н. Булакина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ А.В. Житченко
подпись, дата инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей на автосервисе «ОСТО» г. Абакан.

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Танков

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по «Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей на автосервисе «ОСТО» г. Абакан, содержит расчетно-пояснительную записку 66 страниц текстового документа, 21 использованных источников, 8 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ.

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления, анализ общей организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию ТО и ремонта автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования;
- усовершенствован проект генерального плана, обозначено направление движения автомобилей по территории СТО.

Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка :

- маслосборная установка OIL-WEL-260;
- установка для замены масла в АКПП OIL-WEL 11.72;
- передвижной модуль для заправки масла из бочек FG-2478;
- установка для замены антифриза КС-121 фирмы Sivik;
- подъемник канавный ПРК–10;
- набор инструмента Фаворит.

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 237 241 руб.;
- срок окупаемости составил 1,8 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	6
1 Исследовательская часть	7
1.1 Характеристика предприятия	7
1.2 Режим работы СТО и численность персонала	8
1.3 Схема организации управления производством	8
1.4 Нормативная документация	11
1.5 Технологическое оборудование и инструмент	11
1.6 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей	13
1.7 Анализ системы пожарной безопасности на СТО	13
1.8 Экология	14
1.9 Повышение конкурентоспособности СТО	14
1.9.1 Отношение с клиентами	15
1.9.2 Отношение с сотрудниками	15
1.10 Предложения по улучшению работы СТО	16
2 Технологический расчет автосервиса	19
2.1 Описание технологического расчета	19
2.2 Обоснование мощности автосервиса	20
2.3 Исходные данные расчета	21
2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам	23
2.5 Расчет численности производственных рабочих	23
2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих	25
2.7 Расчет количества постов	25
2.8 Расчет площадей производственных помещений	27
2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР и зоны ожидания	27
2.8.2 Расчет площадей складов	28
2.8.3 Общая производственно-складская площадь	28
2.8.4 Расчет площади вспомогательных и технических помещений	28
2.9 Планировка автосервиса	29
2.9.1 Планировка производственного корпуса	29

2.9.2	Схема технологического процесса	29
2.10	Сравнение расчетных показателей автосервиса с фактическими.....	30
3	Выбор основного технологического оборудования	31
3.1	Зона ТО автомобилей.....	31
3.2	Зона ТР автомобилей.....	39
3.3	Перечень оборудования для применения на автосервисе	42
4	Технико-экономическая оценка	43
4.1	Расчет капитальных вложений	43
4.2	Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР.....	44
4.3	Расчёт показателей экономической эффективности проекта	48
5	Экологическая безопасность предприятия	50
5.1	Мероприятия по охране окружающей среды	50
5.2	Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	51
5.2.1	Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	51
5.2.2	Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей	53
5.2.3	Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей	54
5.2.4	Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке и резке металлов.....	57
5.2.5	Расчет выбросов загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов, агрегатов	57
5.3.	Расчёт нормы образования отходов от СТО	58
5.3.1	Фильтры, загрязненные нефтепродуктами	58
5.3.2	Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло.....	59
5.3.3	Ветошь промасленная	60
5.4	Общие итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год	60
	Заключение.....	62
	Conclusion	64
	Список использованных источников	65

ВВЕДЕНИЕ

Техническое обслуживание автомобилей осуществляется в разное время. Причем опытные водители точно знают, насколько важны самостоятельные действия, которые поддерживают машину долгими годами.

Во все времена техническое обслуживание и ремонт электрооборудования автомобиля оставались серьезной проблемой для водителей. Часто они старались самостоятельно справиться с отказами, но некоторые ошибки приводили к ухудшению ситуации. Однако регулярное посещение станций технического обслуживания или сервисных центров также не способно устранить все возможные неприятности. Нужно подробно ознакомиться со всеми тонкостями, чтобы человек смог правильно оценивать ситуацию.

Технические требования для автомобилей за последние 10 лет сильно выросли. Затраты на техническое обслуживание очень велики и составляют примерно около 81% от всех затрат. Своевременное и высококачественное проведение всех работ увеличивает срок эксплуатации узлов и агрегатов без капитального ремонта.

Для выполнения поставленных задач необходимо широко использовать средства технической диагностики, максимально механизировать производственные участки и цеха технического обслуживания автомобилей. Выявленные недостатки, факторы и закономерности изменений технического состояния автомобилей позволяют правильно организовать работы по повышению надежности и долговечности отдельных узлов и агрегатов автомобиля путем своевременного технического обслуживания.

Цель дипломной работы: повышение эффективности использования оборудования и площадей, возможности увеличения дополнительных услуг за счет совершенствования организации технического обслуживания на автосервисе ОСТО ИП Беляев.

В данной работе изложен метод расчета производственной программы для автосервиса ОСТО ИП Беляев, г. Абакан.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Станция технического обслуживания «ОСТО» расположена в Республике Хакасия в городе Абакане по ул. Белоярская 50а.

Юридический и фактический адрес предприятия: Россия, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Белоярская 50а.

СТО «ОСТО» является частным предприятием, владельцем является индивидуальный предприниматель Беляев А.И.

СТО осуществляет ТО и ремонт легковых автомобилей отечественного и импортного производства.

СТО представляет следующие услуги:

- ТО в полном объеме;
- ремонт двигателей автомобилей;
- ремонт трансмиссии автомобилей;
- электротехнические и диагностические работы;
- ремонт рулевого и тормозного управления автомобиля;
- уборочно моечные работы;
- ремонт подвески автомобиля;
- шиномонтажные работы;
- контрольно-диагностические;
- смазочно-заправочные.

Услуги, которые выполняет СТО, соответствуют следующим стандартам и правилам:

1.«Правила оказания услуг по ТО и ремонту АТС», утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации № 290 от 11.04.2001.

2.ГОСТ РФ 51709-2001 «Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

Количество обслуживаний на СТО по классам автомобилей за 2014 – 2016 г.г. представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Количество обслуживаний на СТО по группам автомобилей ТО и ТР за 2014 – 2016 г.г.

Группа	Количество обслуживаний по ТО и ТР, шт.		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Особо малого класса	60	70	80
Малого класса	85	110	105
Среднего класса	75	90	110
Итого	220	270	295

1.2 Режим работы СТО и численность персонала

Режим работы СТО в одну смену с 9-00 час. до 20-00 час. перерывом на обед с 12-00 час. до 13-00 час., семь дней в неделю. Штат составляет 7 человек. Управление СТО осуществляется директором.

За весь производственный процесс а также правильную организацию и проведение ТО и ремонта, диагностики автомобилей, несет ответственность мастер СТО. А за качество самого обслуживания и ремонта отвечают авто-слесари.

1.3 Схема организации управления производством

Схема организации работы СТО представлена на рисунке 1.1 и состоит из соподчиняющих связей между основными производственными подразделениями.

Управление производством ТО и ремонта заключается в использовании методов поддержания и восстановления рабочего ресурса, агрегатов, узлов, деталей, т. е. обеспечения работоспособности автомобиля.

Управление начинается с получения и обработки информации о техническом состоянии автомобиля, извлекаемой из заявки заказчика, описи работ в заказе-наряде и потребных для их выполнения запасных частей и материалов. На основе полученной информации принимаются решения о движении автомобиля по производственным участкам или реализуется стандартный маршрут: прием автомобиля, мойка или ремонт, выдача. Управление производством представляет собой процесс, позволяющий преобразовать информацию, поступающую на СТО, в целенаправленные действия работников СТО, переводящие потенциальные возможности СТО в

реальное состояние по подготовке автомобиля, находящегося в неисправном (исходном) положении, в первоначальное — рабочее положение (технически исправное состояние).

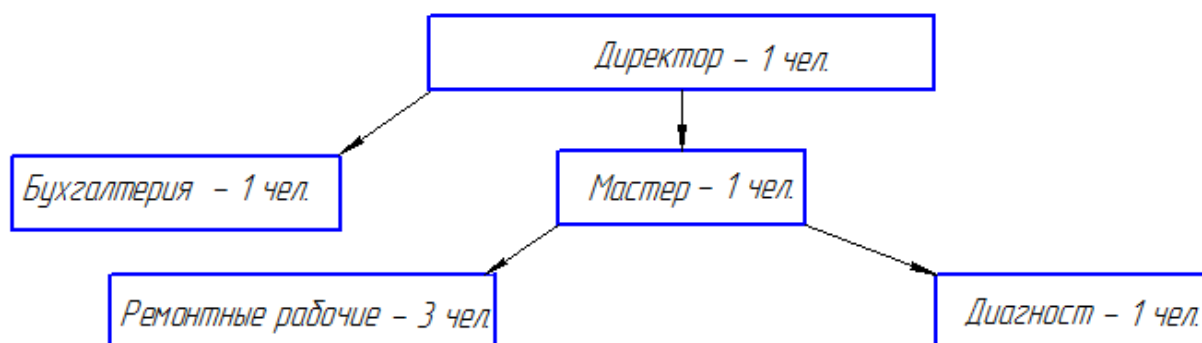


Рисунок 1.1 – Схема организации управления производством

Каждый из рассмотренных этапов управления производством на СТО: получение и обработка информации, принятие управляющих решений, доведение решения до исполнителя, реализация заказа обеспечивают полное и своевременное выполнение ТО и ремонта автомобиля.

Выполнение работ по ТО и ремонту на станции относится к индивидуальному методу производства с использованием готовых запасных частей или восстановленных деталей. Работы организованы здесь на универсальных и специализированных рабочих постах, размещенных на соответствующих производственных участках. Техническое состояние прибывающих автомобилей в большинстве случаев определяется только при их приеме.

Организационная структура СТО состоит из управляющей (персонал управления) и управляемой (основное производство) частей. В рамках этой структуры процесс управления ТО и ремонтом автомобилей является непрерывной последовательностью действий, направленных на достижение основной цели работы станции – обслуживание планируемого количества автомобилей при обеспечении требуемого качества ремонта.

Директором СТО является индивидуальный предприниматель, он принимает решение и обеспечивает прохождение информации в управляемую часть производства.

Директор разрабатывает планы и мероприятия по повышению развития технологии производственных процессов, организует и контролирует их выполнение. Разрабатывает и проводит мероприятия по охране труда и технике безопасности, изучает причины производственного травматизма и принимает меры по их устранению. Проводит техническую учебу по подготовке кадров и повышения квалификации рабочих. Организовывает изобретательскую и рационализаторскую работу и предложений на СТО.

Мастер цеха осуществляет контроль за содержанием в технически исправном состоянии здание СТО, а также обслуживание и ремонт производственно-технического оборудования, инструментальной оснастки и контроль за обеспечением правильного их использования, обеспечивает производство работой слесарей.

Мастер осуществляет управление работой всего персонала производственных участков, а также имеющимися ресурсами материалов, запчастей и площадей с целью рационального использования.

Мастер осуществляет приемку, распределения и выдачу автомобилей. Приемка включает внешний осмотр автомобилей и запись о выявленных кузовных дефектов, разбитых стекол и д.р. Кроме этого проводится опись находящихся в автомобиле имущества владельца. Распределение по постам проводится в соответствии с заказ-нарядом и заявке от клиентов и наличием свободных постов. Выдача автомобилей проводится согласно выполненным работам и описи имущества в заказ-наряде.

Производственные рабочие выполняют непосредственно работы связанные с ТО и Р.

После ТО и ремонта автомобиль принимает мастер, проводит проверку качества выполненной работы, делает соответствующие выводы, которые заносит в книгу учета технического обслуживания техники.

На выполненные работы по ТО и ремонту установлены сроки гарантии. СТО безвозмездно устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков, при соблюдении заказчиком требований по эксплуатации и уходу за автомобилем.

1.4 Нормативная документация

В своей деятельности персонал СТО руководствуется следующими основными действующими документами:

- Трудовым кодексом.
- Действующими правилами внутреннего трудового распорядка.
- правилами охраны труда техники безопасности и технической Эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта.
- Правилами дорожного движения.
- Сервисными книжками по моделям автомобилей.
- Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автотранспорта.
- Должностными и производственными инструкциями.
- Правилами безопасности на автосервисе.
- Типовой инструкцией по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на станциях технического обслуживания автомобилей.
- Правилами организации работы с персоналом на предприятии.
- При техническом обслуживании и ремонте автомобилей технический персонал руководствуется нормативной документацией и рекомендациями фирм – производителей автомобилей.
- Постановление Правительства РФ от 11 апреля 2001г.№290 "Об утверждении Правил оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств"(с изменениями от 23 января 2007 г.).

1.5 Технологическое оборудование и инструмент

Краткий перечень основного оборудования приведен в таблице 1.2.

На СТО имеющееся основное технологическое оборудование не в полной мере удовлетворяет потребностям производственного процесса по ТО и ТР.

Таблица 1.2 – Краткий перечень основного технологического оборудования

Наименование	Модель (Тип)	Количество, шт	Описание	Технические характеристики
Приборы для проверки и регулировки света фар	C110	1	Прибор предназначен для проверки и центровки лучей света фар автомобилей, мотоциклов, грузовых автомобилей и автобусов.	Высота оптической оси, 160 см . Электропитание, 10В
Подъемник	ПЛГ-3	3	Максимальная грузоподъемность 3 тонны.	Максимальная г/п., 3 т. Номинальная г/п., 3 т. Максимальная высота подъема 1940 мм. Минимальная высота подхватов 130 мм. Установленная мощность, 2,2 кВт. Время подъема на полную высоту, 45 с
Домкрат подкатной гидравлический	OMCN 118/A	3	Домкрат подкатной гидравлический OMCN.	Грузоподъемность, 7т.
Пусковое устройство - пуск двигателей со стартерами 12В и 24В	УЗД-5 (ПУ-5М)	1	Предназначено для пуска двигателей, оснащенных стартерами 12 В и 24В. Установка имеет автоматическое выключение установки при замыкании фазы на корпус, пробое изоляции между обмотками трансформатора, перегреве выпрямительных диодов.	Напряжение питания 380 В/3ф. Максимальная потребляемая мощность 16 кВт. Напряжение на выходе 12/24 В. Максимальный ток пуска 1000 А
Стенд - предназначен для удобства сборки двигателей легковых автомобилей	СП-1	1	Предназначен для удобства разборки и сборки двигателей легковых автомобилей.	Тип перекаточный. Поворот планшайбы ручной.
Стенд развал-схождения	Стенд КДС-5К	1	Применяются датчики с cordовой связью для легковых автомобилей с диаметром дисков от 10" до 19" (с возможностью расширения до 22").	Напряжение 200-240В. Потребляемая мощность 250 Вт. Масса 140 кг.
Копрессометр.	KM-201	1	Компрессометр предназначен для профессиональной проверки компрессии	Предел измерения давления 6,0 (60) Мпа (кгс/см ²).
Сварочный полуавтомат	СВ	1	Аппарат для сварки с применением ацетилен.	Сила тока 2 А
Стенд балансировочный	DS12	1	Для балансировки колес легковых автомобилей	Максимальный диаметр колеса 21 дюйм
Стенд шиномонтажный	DS12/5	1	Для шиномонтажа колес легковых автомобилей	Максимальный диаметр колеса 21 дюйм
Компрессор	ГАРО150	1		Объем ресивера 150 л.
Сканер	ДСТ-2М	1	Для диагностики ЭБУ легковых автомобилей	Разъемы OBD2

1.6 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

На СТО большое внимание уделяется вопросам охраны труда и технике безопасности.

На участках, зонах ТО и ремонта в применяются различные стенды, приборы, верстаки, съемники, подъемно-транспортное оборудование. Это обеспечивает механизацию труда рабочих, что способствует увеличению производительности труда, а также и риск травматизма.

На предприятии за технику безопасности и производственную санитарию отвечает директор. Созданы такие условия, при которых полностью обеспечивается безопасность труда и заблаговременно устраняются причины, где могли повлечь за собой несчастные случаи и профессиональные заболевания.

Помещение для обслуживания и ремонта автомобилей имеет отопление, освещение и вентиляцию, соответствующие санитарно-техническим нормам для производственных помещений.

Посты обслуживания ТО и ремонта оборудованы специальными шлангами, и для отвода отработавших газов из выпускной трубы глушителя наружу, при помощи встроенного вытяжного двигателя, смонтированного на верхней части здания. Смотровая канава снабжена ребордами, предохраняющими автомобиль от падения при въезде и выезде с поста обслуживания.

При постановке автомобиля на пост обслуживания ТО и ремонта вывешивается на видном месте табличка, предупреждающая о том, что под автомобилем производится работа.

1.7 Анализ системы пожарной безопасности на СТО

Предприятие оборудовано водоотводами и водостоками, люки водостоков находятся в закрытом положении. Весь мусор, отходы, негодные запасные части, использованные шины и т.д. убирают на отведенные места мусорные контейнеры.

Для обеспечения пожарной безопасности соблюдаются следующие условия:

1. Наличие во всех участках огнетушителей, согласно нормам.
2. Сеть электроснабжения имеет автоматическую защиту от короткого замыкания.
3. Оформленные вывески безопасной эвакуации из помещения людей в случае возникновения пожара.
4. Обучение работников предприятия правилам пожарной безопасности.

Безопасность людей обеспечивается: планировочными и конструктивными решениями путей эвакуации в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, постоянным содержанием путей эвакуации в надлежащем состоянии, обеспечивающим возможность безопасной эвакуации людей в случае возникновения пожара.

1.8 Экология

Отработанные масла, технические и охлаждающие жидкости собираются в специальные емкости, и по мере накопления отправляются на переработку или для утилизации.

Негодные детали и другие металлические отходы собираются и по мере накопления сдаются в пункты приема металла.

Люминесцентные лампы сдают предприятию по утилизации и переработке находящемуся в городе Абакане.

Все операции с утилизацией отходов документально фиксируются.

Стоянка имеет твердое и ровное покрытие с уклоном для стока воды. Поверхность площадки периодически очищают.

1.9 Повышение конкурентоспособности СТО

К основным приёмам повышения конкурентоспособности и маркетинговой привлекательности СТО для клиентов можно отнести:

- расположение СТО в черте города с обеспечением удобных подъездов как личным, так и маршрутным транспортом;

- расширение спектра предлагаемых работ и услуг;
- современная производственно-техническая база СТО - наличие нового оборудования на сервисном предприятии в глазах клиента делает его более привлекательным;
- повышение качества выполняемых работ ТО и ТР;
- продление часов работы в наиболее загруженные дни;
- изменение графика работы СТО в зависимости от величины потока клиентов в разное время дня;
- организация кратковременного ремонта («быстрого сервиса») автомобилей без предварительной записи;
- повышение уровня квалификации производственного и обслуживающего персонала, путём организации семинаров, стажировок, учебных курсов.

1.9.1 Отношение с клиентами

Перед клиентами необходимо предоставлять высококачественную продукцию и услуги в таком виде и объеме, которые соответствуют высоким профессиональным и деловым нормам, стандартам; качественно и своевременно выполнять заказы клиентов на выгодных для них условиях. Стремиться к долгосрочному сотрудничеству, соблюдая деловую этику. В плане взаимоотношений с клиентами практиковать принцип предоставления возможно более качественных услуг, за которые клиент может заплатить.

1.9.2 Отношение с сотрудниками

Подбор персонала производится по достаточно жестким критериям. Важной внутренней задачей предприятия является обеспечение достойной зарплаты сотрудникам предприятия. Постоянная забота об условиях труда – это важная черта бизнеса. Каждый сотрудник предприятия самостоятелен в своих действиях при выполнении работы, и он несет полную ответственность за качество своей работы.

1.10 Предложения по улучшению работы СТО

Для оказания услуг высокого качества совершенно необходимо соответствующего качества товар, то есть то, что устанавливается на автомобили. Поэтому при формировании товарного ассортимента надо придерживаться следующей стратегии.

Основной упор необходимо сделать на товары, позиционирующиеся в средней и высокой ценовых категориях, т.к. они заведомо обладают соответствующим набором потребительских качеств.

Среди этих товаров следует выбрать лучшие по соотношению цена-качество, по рекламной поддержке в центральных СМИ, известные широкому кругу потребителей.

Не следует создавать больших товарных запасов. Лучше придерживаться плановой системы поставок небольшими партиями точно вовремя. Это позволит экономить финансовые ресурсы и быстро отслеживать появление новинок.

Привлекать товары на консигнацию от сторонних фирм, руководствуясь вышеописанными принципами.

Услуги

Всеми возможными способами поддерживать высокое качество услуг.

Приложить усилия по переводу некоторых существующих услуг в категорию «звезд», открытию новых для предприятия видов деятельности, которые укладываются в общий профиль работы предприятия.

Цены:

ВАЗ и Мерседес совершенно разные машины, и трудоемкость по работе с ними различается в разы. К счастью, большинство клиентов это понимают. Отсюда вытекает возможность и необходимость разработки нового прайс-листа на работы и услуги предприятия. Основная идея – это введение повышающих коэффициентов, учитывающих, в какой автомобиль, что и с каким уровнем качества надо установить.

Предприятие перед клиентом представляет мастер, он же продавец услуг предприятия и соответствующих товаров. Требования к нему весьма высоки. Помимо образованности и коммуникативности самым важным является его опыт и профессионализм в области автосервиса и всего, что с ним связано. Лучший вариант – это

когда менеджер сам прошел путь от начинающего автослесаря до мастера-установщика высокого класса и везде добился успеха.

Такой менеджер всегда готов ответить на любой вопрос клиента и предложить ему наиболее подходящий комплекс услуг. Он же способен грамотно планировать работу предприятия, что оборачивается высокой эффективностью работ и соответственно, доходами.

Процесс продажи услуги растянут по времени. Заканчивается он в момент передачи автомобиля клиенту после окончания работ. Обычно это делают мастера-установщики, которые с этим автомобилем работали. Поэтому к ним тоже должны предъявляться достаточно высокие требования (технические знания, правильная речь, опрятный внешний вид и т.д.).

Реклама и имидж

Основным направлением рекламной кампании для нашего предприятия должно быть поддержание имиджа предприятия, как оказывающего высококачественные услуги по дооборудованию автомобилей.

Рекламные носители:

- самая эффективная реклама – отзывы довольных клиентов. У любого автомобилиста есть друзья-автомобилисты и друзья друзей. Несколько положительных отзывов от разных источников толкают человека обратиться именно к нам. Эта реклама не требует денежных вложений, но и она же самая трудноподдерживаемая – один негативный отзыв губит десятки положительных;

- второй по эффективности – радио и телевидение. Потенциально очень интересны, но цены для наших объемов производства очень высоки и затраты не окупаются. Тем не менее иногда можно позволить себе рекламу на радио для поддержания имиджа успешного предприятия.

СТО выполняет целый спектр работ по ремонту и обслуживанию автомобилей.

На данном автосервисе присутствуют такие недостатки как: недостаточность оборудования, недостаточность механизации работ, отсутствие технологической документации. Нерациональное использование площади существующих сооружений.

Соответственно многие виды работ просто нельзя проводить на данном автосервисе, хотя размеры помещения позволяют установку дополнительного оборудования.

Темой дипломного проекта предлагается расширить и усовершенствовать процесс работ по текущему ремонту обслуживанию автомобилей:

- обеспечение постов современным и более механизированным оборудованием;
- разработка технологических карт по ремонту и обслуживанию;
- разработка других работ по обеспечению правильной организации поста.

2 Технологический расчет автосервиса

2.1 Описание технологического расчета

Отличительной особенностью технологического расчета автосервиса от автотранспортного предприятия является то, что заезды автомобилей на автосервисе для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. В технологическом расчете автосервиса производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции обслуживания. Для городских автосервисов производственная программа характеризуется числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год. Производственная программа является основным показателем для расчета годовых объемов работ, на основе которых определяется численность рабочих, число постов и автомобиле-мест для ТО, ТР и хранения, площади производственных, складских, административно – бытовых и других помещений.

Исходными данными для расчета городских автосервисов являются:

- число автомобилей, обслуживаемых автосервисе в год, и тип станции (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей;
- число заездов автомобилей на автосервисе в год;
- режим работы автосервиса;
- производственная программа по видам выполняемых работ (только для станций, специализированных по видам работ).

Среднегодовой пробег автомобилей индивидуального пользования по стране составляет 8-14 тысяч километров. Число заездов одного автомобиля в год в практике проектирования городских станций принимается равным 2-5.

Режим работы автосервиса определяется числом дней в году работы автосервиса и продолжительностью рабочего дня. Режим должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР.

2.2 Обоснование мощности автосервиса

В настоящее время, как производственную мощность, так и размер станции обслуживания принято оценивать одним показателем – числом рабочих постов, расчет ведется по формуле

$$X = \frac{T_n \cdot \varphi}{\Phi_n \cdot P_{cp}}, \quad (2.1)$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел.·час.;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на автосервисе в различные времена года и дни недели, $\varphi = 1,1-1,3$;

Φ_n – годовой фонд времени поста, час.;

P_{cp} – среднее число рабочих на посту чел.

Годовой объем работ для городских автосервисе определяется по удельной трудоемкости ТО и ТР автомобиля на 1000 км определяют по формуле

$$T_{ТО.и.ТР} = N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_n / 1000, \quad (2.2)$$

где $N_{СТО}$ – число автомобилей, обслуживаемых на автосервисе ;

$L_{Г}$ – среднегодовой пробег автомобиля, $L_{Г} = 13000$ км.

В таблице 2.1 представлены нормативы удельной трудоемкости ТО и ТР.

Таблица 2.1 – Нормативы удельной трудоемкости работ по ОНТП -91

Класс автомобилей	Удельная трудоемкость, чел.·час.
Особо малый	2,0
Малый	2,3
Средний	2,7

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность городских станций обслуживания, является число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания проектируемой станции.

Для выбора типа станций обслуживания (универсальной или специализированной на одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей определяют их число по моделям и ориентировочно рассчитывают число рабочих постов для ТО и ТР автомобилей каждой модели.

На основе расчетного числа рабочих постов производится технико-экономическое обоснование, в результате которого определяется целесообразность проектирования универсальной или специализированной станции обслуживания.

2.3 Исходные данные расчета

Для расчета производственной программы станции технического контроля необходимы следующие данные:

Согласно статистики развития автосервиса (таблица 1.1) поэтому на развитие определим расчетное количество обслуживания автомобилей в год для автосервиса $A_c=350$ шт.

Число рабочих дней в году – 365 (семидневная рабочая неделя).

Примерное распределение автомобилей представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение автомобилей по группам

Класс	Представитель	Количество, шт.	Среднегодовой пробег, км	Удельная трудоемкость, чел.·час./1000 км
Особо малый	Автомобили с объемом двигателя до 1,1 литра	80	13000	2
Малый	Автомобили с объемом двигателя свыше 1,1 литров и до 2	180	13000	2,3
Средней	Автомобили с объемом двигателя свыше 2 литров и до 3,5	90	13000	2,7
Итого		350		

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО и ТР и определяется по формуле

$$T_{\text{ТО и ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_n / 1000 \quad (2.3)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – число автомобилей, обслуживаемых автосервисе, шт.;

L_{Γ} – среднегодовой пробег автомобиля, $L_{\Gamma} = 13000$ км;

t_n – нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·час./1000 км.

Нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР определяется по формуле

$$t_n = t_y \cdot K_{\Pi} \cdot K_K, \quad (2.4)$$

где t_y – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·час./1000 км;

K_{Π} – коэффициент, учитывающий число постов на автосервисе, если:

$n \leq 5$, то $K_{\Pi} = 1,05$; при n от 6 до 10 $K_{\Pi} = 1,00$; при n от 11 до 15 $K_{\Pi} = 0,95$;

K_K – коэффициент, учитывающий климатический район, в котором располагается автосервис ;

$K_K = 1$ при умеренном климате, $K_K = 1,1$ умеренно холодный климат, $K_K = 1,2$ при холодном.

Расчет ТО и ТР приведен в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Расчет годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Класс	Трудоемкость работ ТО и ТР, чел.·час.
Особо малый	2621
Малый	6781
Средней	3980
Итого	13382

2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Распределение годовых объемов работ по их видам приведено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Вид технического воздействия и работ	Годовой объем работ	
	%	чел.·час.
Диагностические	6	803
Техническое обслуживание	35	4684
Смазочные	10	1338
Регулировочные по установке углов передних колес	10	1338
Ремонт и регулировка тормозов	10	1338
Электротехнические	7	937
По приборам системы питания	5	669
Аккумуляторные	1	134
Ремонт узлов систем и агрегатов	16	2141
Итого по постам	100	13382

2.5 Расчет численности производственных рабочих

Технологически необходимое число рабочих P_T и штатное $P_{шт}$ определяется по формулам

$$P_T = \frac{T_{Гi}}{\Phi_T}, \quad (2.5)$$

$$P_{шт} = \frac{T_{Гi}}{\Phi_{шт}}, \quad (2.6)$$

где $T_{Гi}$ – годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участку, чел.·час.;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, час.;

$\Phi_{шт}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, час.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе определяются по формуле

$$\Phi_T = D_p \cdot C \cdot T_{см} \cdot \eta, \quad (2.7)$$

где D_p – количество рабочих дней в году;

C – продолжительность смены, час.;

$T_{см}$ – время работы смены, час;

η – коэффициент корректировки, $\eta = 0,85-0,95$.

Годовой фонд времени штатного рабочего определяются по формуле

$$\Phi_{ш} = \Phi_T - 8 \cdot (D_{от} + D_{уп}), \quad (2.8)$$

где $D_{от}$, $D_{уп}$ – соответственно количество дней отпуска и дней пропуска работы по уважительным причинам, дн.

Результаты расчета численности производственных рабочих приводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Расчет численности производственных рабочих

Виды работ	$T_{Гі}$, чел.·час.	P_T , чел.		$P_{ш}$, чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
Диагностические	803	0,26	2	0,31	2
Техническое обслуживание	4684	1,51		1,79	
Смазочные	1338	0,43	1	0,51	1
Регулировочные по установке углов передних колес	1338	0,43		0,51	
Ремонт и регулировка тормозов	1338	0,43	1	0,51	1
Электротехнические	937	0,30		0,36	
По приборам системы питания	669	0,22		0,26	
Аккумуляторные	134	0,04		0,05	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2141	0,69	1	0,82	1
Итого	13382	4,61	5	5,12	5

2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих

К вспомогательным работам относятся работы по ремонту и обслуживанию оборудования. Объем вспомогательных работ определяется формулой

$$T_{всп} = T_{ТОИ}. \quad (2.9)$$

Объем вспомогательных работ составляет 10 % от общего объема работ

$$T_{всп} = 13382 \cdot 0,1 = 1338 \text{ чел.} \cdot \text{час.}$$

Работы по самообслуживанию выполняет штатный персонал зоны ТО и ТР.

2.7 Расчет количества постов

Количество постов определяется из выражения

$$X = (T_n \cdot \varphi) / (\Phi_n \cdot P_{cp}), \quad (2.10)$$

где T_n – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел. · час.;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,15$;

Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

P_{cp} – среднее число рабочих одновременно работающих на одном посту, $P_{cp} = 1$ человек, чел.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе определяются по формуле

$$\Phi_n = D_P \cdot C \cdot T_{см} \cdot \eta, \quad (2.7)$$

где D_p – количество рабочих дней в году, $D_p=365$, дн;

C – количество смен, $C=1,..$;

$T_{см}$ – время работы смены, $T_{см}=10$ час;

η – коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta =0,85-0,95$.

Учитывая специфику работ, требования к помещениям и условиям труда, при определении числа постов для автоцентра работы условно объединяются в три блока. Первый блок -ТО и диагностика, второй блок -ТР, смазочные, регулировочные, ремонт системы питания, ТО и ремонт тормозной системы, третий блок - ТО и ремонт электрооборудования, аккумуляторные работы.

Автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на автоцентре. По опыту СТО составляют 40-60 % от числа рабочих постов.

Результаты расчета количества постов приводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Количество постов

Наименование поста	$T_{п}$, чел.·час.	φ	$\Phi_{п}$, час.	Число постов, шт.	
				расчетное	принятое
Диагностические	803	0,9	3103	0,23	2
Техническое обслуживание	4684	0,9	3103	1,66	
Итого	5487	0,9	3103	1,89	2
Смазочные	1338	0,9	3103	0,39	1
Регулировочные по установке углов	1338	0,9	3103	0,39	
Ремонт и регулировка тормозов	1338	0,9	3103	0,39	
По приборам системы питания	669	0,9	3103	0,19	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2141	0,9	3103	0,62	1
Итого	6824	0,9	3103	1,98	2
Аккумуляторные	134	0,9	3103	0,04	0
Электротехнические	937	0,9	3103	0,27	
Итого	1071	0,9	3103	0,31	0
Итого по постам	13382	1,15	2253	3,880	4
Автомобиле-места ожидания					2

2.8 Расчет площадей производственных помещений

2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР и зоны ожидания

Площадь зон определяется формулой

$$F_{Ai} = f_A \cdot X_{Ai} \cdot k_n, \quad (2.11)$$

где f_A – площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м²;

X_{Ai} – число постов;

k_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Площадь зон ТО и ТР и автомобиле-мест ожидания

Наименование поста	f_A , м ²	X_{Ai} , шт.	k_n	F_{Ai} , м ²
Диагностические	1	9	4	36
Техническое обслуживание	1	9	4	36
Итого	2	9	4	72
Смазочные				
Регулировочные по установке углов передних колес	1	9	4	1
Ремонт и регулировка тормозов				
По приборам системы питания	1	9	4	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов				
Итого	2	9	4	72
Аккумуляторные				
Электротехнические	0	9	4	0
Итого	0	9	4	0
Итого по постам				144
Автомobile-места ожидания	2	9	1,5	27

Мойка автомобилей производится на специализированном посту стороннего предприятия расположенном рядом с автосервисом «ОСТО».

2.8.2 Расчет площадей складов

Для городских автосервисов площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запасных частей – 32 м², агрегатов и узлов – 12 м², эксплуатационных материалов – 6 м², шин – 8 м², лакокрасочных материалов и химикатов – 4 м², смазочных материалов – 6 м².

2.8.3 Общая производственно-складская площадь

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей сведены в общую таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Общая производственно-складская площадь

Наименование помещения	Площадь, м ²
Зоны ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)	171
Склады	32,3
Итого	203

2.8.4 Расчет площади вспомогательных и технических помещений

Площади вспомогательных и технических помещений принимаем соответственно в размере 3 и 6% от общей производственно-складской площади.

Вспомогательные помещения – раздевалка с кладовой – 20%, комната клиента – 60%, зона приема и оформления заказов – 20%.

Площади вспомогательных помещений и сведены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Площади вспомогательных и технических помещений

Наименование помещения	%	Площадь, м ²
Вспомогательные		
Раздевалка	20	20
Комната клиента	60	61
Прием заказа	20	20
Итого	100	101,5

2.9 Планировка автосервиса

2.9.1 Планировка производственного корпуса

При планировке производственного корпуса также учитываются помещения не входящие в технологический расчет. Это помещения для персонала бытовой необходимости, санитарно-гигиенической, складское помещение, производственные зоны и участки, а также административное помещение для клиентов и персонала автосервиса. Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности принимаем согласно нормативным рекомендациям представленных в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Экспликация помещений производственного корпуса автосервиса

Наименование поста, зоны, участка	Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
Зона приема заказа	Д
Туалет	–
Пост ТР	В
Склад	В
Электротехнические и система питания	Д
Комната отдыха	Д
Раздевалка	Д
Пост ТО	В

2.9.2 Схема технологического процесса

Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

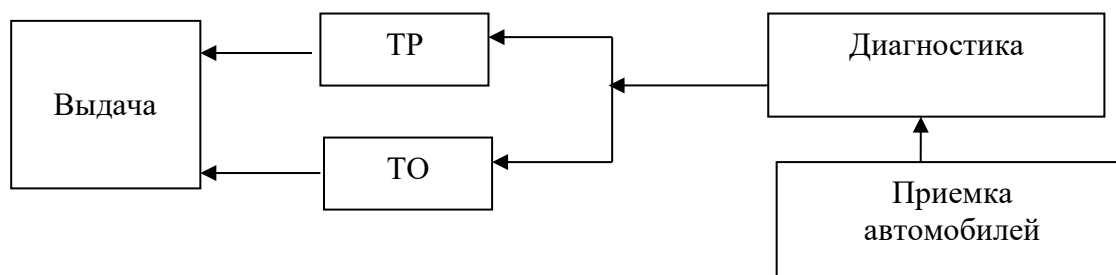


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

Автомобили, прибывающие на станцию для проведения ТО и ремонта, проходят мойку и поступают на участок приемки для определения технического состояния и необходимого объема работ.

После приемки автомобиль проходит пост диагностики и направляется на соответствующий участок.

Предприятие начинает работать с 9 часов и до 20. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 до 14 часов.

График производственных зон представлен в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – График производственных зон автосервиса

Наименование	Дн и ра-бот	Период работы в течении суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны диагно-стики	365																								
Работа зоны ТО	365																								
Работа зоны ТР	365																								

2.10 Сравнение расчетных показателей автосервиса с фактическими

Сравнивая получение результаты при расчете с существующими показателями, можно сделать выводы в таблице 2.14.

Таблица 2.15 – Результаты расчетов и их сравнения с фактическими показателями

Показатели	Расчетное	Фактическое	Отклонение
Количество постов	4	3	-25%
Количество рабочих	5	4	-20%
Производственно-складская площадь	203	273	34%
Вспомогательные помещения	101,5	136	34%

Расчеты показали, что при перспективном развитии автосервиса, с числом заездов 350 автомобилей в год, на автосервисе не хватает одного рабочего поста, и одного производственного человека, однако производственная площадь позволяет внедрить пост.

3 Выбор основного технологического оборудования

3.1 Зона ТО автомобилей

Для правильной работы поста и участка необходимо соответствующее технологическое оборудование, выбор которого зависит от принадлежности участка и видов работ выполняемых на нем.

Проектом предлагается внедрить масло сборную установку в таблице 3.1 приведены установки и их характеристики.




Таблица 3.1 – Технические характеристики масло сборных установок

Модель	Общий вид	Характеристики	Страна производитель	Стоимость, руб.
OIL-WEL-254		Объем предкамеры, л 10 Давление на слив масла, атм 2.5 Объем резервуара, л 60 Рабочий показатель, л/мин 1,5-3 Рабочая температура масла, °С 40-60 Отработанное масло моторное. трансмиссионное Давление на откачку, атм 6-8 Вес нетто, кг 25 Габариты ДхШхВ, мм. 240x270x540 Создание вакуума, МПа 0.6	Россия	16 900
ATIS HC2080		Объем предкамеры, л - нет Давление на слив масла, атм 3.5 Объем резервуара, л 45 Рабочий показатель, л/мин 3-4 Рабочая температура масла, °С 40-60 Отработанное масло моторное. трансмиссионное Давление на откачку, атм 7-8 Вес нетто, кг 25 Габариты ДхШхВ, мм. 230x270x510 Создание вакуума, МПа 0.4	Италия	28 300
OIL-WEL-260		Объем предкамеры, л - 10 Давление на слив масла, атм 3.5 Объем резервуара, л 90 Рабочий показатель, л/мин 1.5-3 Рабочая температура масла, °С 40-60 Отработанное масло моторное. трансмиссионное Давление на откачку, атм 7-8 Вес нетто, кг 27 Габариты ДхШхВ, мм. 240x260x630 Создание вакуума, МПа 0.5	Россия	17 500

Для объективной оценки рассмотрим все показатели какими руководствуемся при выборе оборудования, и по среднему баллу сделаем выбор.

Анализ по среднему баллу для масло сборной установки представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Оценка рассматриваемого оборудования

Модель	Внешний вид	Оценка по производительности, балл	Оценка по стоимости, балл	Оценка по объему резервуара, балл	Средний балл
OIL-WEL-254		3	5	4	4,0
ATIS HC2080		5	2	3	3,3
OIL-WEL-260		4	4	5	4,3

Предлагается внедрить установку для сбора масла модели OIL-WEL-260, согласно определённому среднему баллу, и так как она может применяться как в смотровой канаве, для слива масла самотеком, так и вне ее, для сбора масла через вакуум.

Проектом предлагается внедрить установку для замены масла в АКПП в таблице 3.3 приведены установки и их характеристики.

Таблица 3.3 – Технические характеристики установок для замены масла в АКПП

Модель	Общий вид	Характеристики	Страна производитель	Цена, руб.
OIL-WEL 11.72		Температура масла слива, °С -40-60. Рабочее давление воздуха, атм -6-7. Вес нетто, кг, -35. Производительность, л/мин. – 4. Габариты в ДхШхВ, мм-500х400х900.	Китай	25800
TopAuto-SPIN SPEED700		Температура масла слива, °С -40-60. Рабочее давление воздуха, атм -7-9. Вес нетто, кг, -42. Производительность, л/мин. – 5. Габариты в ДхШхВ мм, -590х420х990.	Италия	38 900
Trommelberg UZM13220		Температура масла слива, °С -40-60. Рабочее давление воздуха, атм -7-9. Вес нетто, кг, -40. Производительность, л/мин. – 5. Габариты в ДхШхВ, мм-560х420х900.	Германия	27 500

Для объективной оценки рассмотрим все показатели какими руководствуемся при выборе оборудования, и по среднему баллу сделаем выбор.

Анализ по среднему баллу установок для замены масла в АКПП представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Оценка рассматриваемого оборудования

Модель	Внешний вид	Оценка по производительности, балл	Оценка по стоимости, балл	Оценка по размеру	Средний балл
OIL-WEL 11.72		4	5	5	4,7
TopAuto-SPIN SPEED700		5	3	3	3,7
Trommelberg UZM13220		5	2	4	3,7

Предлагается внедрить установку для замены масла в АКПП модели OIL-WEL 11.72, согласно определённому среднему баллу.

Закачка и доливка моторного, трансмиссионного и дифференциального масел, а также замена технологических жидкостей производятся при помощи маслозаправочного оборудования. Существуют установки для закачки масла с ручным или пневматическим приводом, для масел с различной вязкостью. Они позволяют упростить и ускорить работу автомехаников, с их помощью легче производить контроль расхода заправочных материалов.

Проектом предлагается внедрить установку для заправки масла, в таблице 3.5 приведены установки и их характеристики.


Таблица 3.5 – Технические характеристики установок для заправки масла

Модель	Общий вид	Характеристики	Страна производитель	Цена, руб.
RAASAM-457		Объем резервуара, л -25 Тип - ручной Вес нетто, кг, -12. Производительность, л/мин. – 4. Габариты в ДхШхВ, мм-300х400х600.	Китай	12800
QW-32024/C1		Объем резервуара, л -20 Тип - ручной Вес нетто, кг, -10. Производительность, л/мин. – 5. Габариты в ДхШхВ, мм-350х410х680.	Италия	19 900
Передвижной модуль для заправки масла из бочек модели FG-2478		Объем резервуара, л -200 Тип - пневмо Вес нетто, кг, -230. Производительность, л/мин. – 10. Габариты в ДхШхВ, мм-460х460х1100.	Германия	27 500

Для объективной оценки рассмотрим все показатели какими руководствуемся при выборе оборудования, и по среднему баллу сделаем выбор.

Анализ по среднему баллу установок для замены масла в АКПП представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Оценка рассматриваемого оборудования

Модель	Внешний вид	Оценка по производительности, балл	Оценка по стоимости, балл	Оценка по объему резервуара	Средний балл
RAASAM-457		2	5	3	3,3
QW-32024/C1		3	4	3	3,3
Передвижной модуль для заправки масла из бочек модели FG-2478		5	2	5	4

Предлагается внедрить передвижной модуль для заправки масла из бочек модели FG-2478, согласно определённому среднему баллу.

Проектом предлагается внедрить установку для промывки и замены жидкости в системе охлаждения, в таблице 3.7 приведены установки и их характеристики.

Таблица 3.7 – Технические характеристики установок для замены антифриза

Модель	Общий вид	Характеристики	Страна производитель	Цена, руб.
SL-033M		Объем резервуара, л -нет Тип - пневмо Вес нетто, кг, -25. Производительность, л/мин. – 8. Габариты в ДхШхВ, мм-320х410х540.	Германия	32300
CoolingServe		Объем резервуара, л -10 Тип - электро Вес нетто, кг, -18. Производительность, л/мин. – 6. Габариты в ДхШхВ, мм-300х400х600.	Италия	24 900
КС-121 фирмы Sivik		Объем резервуара, л -200 Тип - пневмо Вес нетто, кг, -11. Производительность, л/мин. – 20. Габариты в ДхШхВ, мм-300х380х900.	Китай	17 500

Для объективной оценки рассмотрим все показатели какими руководствуемся при выборе оборудования, и по среднему баллу сделаем выбор.

Анализ по среднему баллу установок для замены антифриза представлен в таблице 3.8.

Таблица 3.6 – Оценка рассматриваемого оборудования

Модель	Внешний вид	Оценка по производительности, балл	Оценка по стоимости, балл	Оценка по объему резервуара	Средний бал
SL-033M		4	3	1	2,7
CoolingServe		4	4	4	4
КС-121 фирмы Sivik		5	5	5	5

Предлагается внедрить установку для замены антифриза модели КС-121 фирмы Sivik, согласно определённому среднему баллу.

3.2 Зона ТР автомобилей

Так как на автосервисе уже имеются смотровые канавы, предлагается внедрить подъемное оборудование в виде канавных подъемников. Преимуществом канавного подъемника является его универсальность, то есть возможность вывешивания, как отдельных осей автомобиля, так и его агрегатов.

Характеристики канавных подъемников приведены в таблице 3.9.

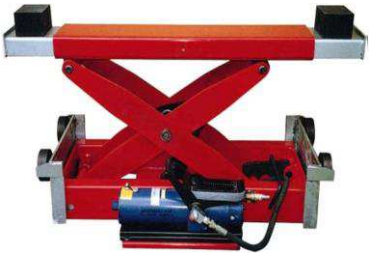

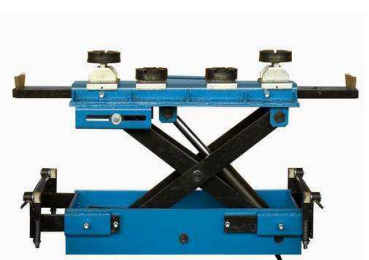
Таблица 3.9 – Технические характеристики канавных подъемников

Модель	Общий вид	Характеристики	Страна производитель	Цена, руб.
TR/21-3		Грузоподъемность, кг -2000 Максимальная высота подъема, мм 560 Минимальная высота подъема, мм - 266 Привод гидравлический Масса, кг 130	Германия	28900
ПРК-10		Грузоподъемность, кг -3000 Максимальная высота подъема, мм 570 Минимальная высота подъема, мм - 200 Привод гидравлический Масса, кг 150	Россия	21 200
ASM217		Грузоподъемность, кг -2100 Максимальная высота подъема, мм 610 Минимальная высота подъема, мм - 250 Привод гидравлический Масса, кг 160	Китай	29 900

Для объективной оценки рассмотрим все показатели какими руководствуемся при выборе оборудования, и по среднему баллу сделаем выбор.

Анализ по среднему баллу канавных подъемников представлен в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Оценка рассматриваемого оборудования


Мо- дель	Внешний вид	Оценка по грузоподъемности, балл	Оценка по стоимо- сти, балл	Оценка по высоте подъема	Средний бал
TR/21-3		4	4	4	4
ПРК-10		5	5	4	4,7
ASM217		4	3	5	4

Предлагается внедрить канавный подъемник модели ПРК-10 фирмы Sivik, согласно определённому среднему баллу.

Для более качественного ремонта и обслуживания, предлагается заменить слесарный инструмент, на автосервисе на более функциональный и не изношенный. Проектом рассматривается набор инструмента, для ремонта автомобилей с наличием различных торцевых головок и гаечных ключей.

Характеристики наборов инструмента приведены в таблице 3.11.




Таблица 3.11 – Технические характеристики наборов инструмента

Модель	Общий вид	Характеристики	Страна производитель	Цена, руб.
MULTIBOX		Количество торцевых головок, шт.-21. Количество гаечных ключей, шт.- 9. Количество шестигранников, шт - 12	Китай	7200
Great		Количество торцевых головок, шт.-20. Количество гаечных ключей, шт.- 10 Количество шестигранников, шт - 10	Китай	6 200
Фаворит		Количество торцевых головок, шт.-25. Количество гаечных ключей, шт.- 12 Количество шестигранников, шт - 12	Россия	6 900

Для объективной оценки рассмотрим все показатели какими руководствуемся при выборе оборудования, и по среднему баллу сделаем выбор.

Анализ по среднему баллу канавных подъемников представлен в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Оценка рассматриваемых наборов

Модель	Внешний вид	Оценка по количеству головок, балл	Оценка по количеству ключей, балл	Оценка по стоимости, балл	Средний балл
MULTIBOX		4	4	3	3,7
Great		3	4	5	4
Фаворит		5	5	4	4,7

Из выше приведенного оборудования предлагается применить на автосервисе набор инструмента Фаворит, так как имеет большую линейку размеров головок и дополнительный инструмент. Так же головки данного набора выдерживают большую нагрузку при работе с ними.

3.3 Перечень оборудования для применения на автосервисе

В таблице 3.13 приведен список выбранного оборудования.

Таблица 3.13 – Выбранное оборудование

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Обоснование выбора
Маслосборная установка	OIL-WEL-260	1	17 500	
Установка для замены масла в АКПП	OIL-WEL 11.72	1	25800	
Передвижной модуль для заправки масла из бочек	FG-2478	1	27 500	
Установка для замены антифриза	КС-121 фирмы Sivik	1	17500	
Подъемник канавный	ПРК-10	3	21 200	
Набор инструмента	Фаворит	2	6900	
Итого		9	165700	

4 Технико-экономическая оценка

4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы, прирост собственных оборотных средств. Учитываются также стоимость высвобождающегося оборудования и стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма капитальных вложений определяется формулой

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.1)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 4.1);

$C_{дм}$ – затраты на демонтаж–монтаж оборудования;

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр} = 50\,000$ (Стоимость ворот и их монтаж);

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.
Маслосборная установка	OIL-WEL-260	1	17 500
Установка для замены масла в АКПП	OIL-WEL 11.72	1	25800
Передвижной модуль для заправки масла из бочек	FG-2478	1	27 500
Установка для замены антифриза	КС-121 фирмы Sivik	1	17500
Подъемник канавный	ПРК–10	3	21 200
Набор инструмента	Фаворит	2	6900
Итого		9	165700

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_m = C_{об} \cdot 0,08. \quad (4.2)$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_{тр} = C_{об} \cdot 0,05. \quad (4.3)$$

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_m + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	13256
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	8285
Строительные работы, руб	50000
Капитальные вложения, руб.	237241

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР

Смета затрат на производстве определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальное страхование, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Годовой фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам; доплаты за сверхурочную работу, за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, надбавки, а также премии. Годовой фонд основной заработной платы (Z_o) определяется по формуле

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы Z_o рассчитывается по формуле

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T, \quad (4.5)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, $C_{\text{час}} = 90$, руб.·час.;

K_p – районный и северный коэффициент, $K_p = 60\%$;

T – годовой объем работ, $T = 13382$, чел.·час. (таблица 2.10).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

$$H_z = Z_o \cdot P_{\text{нз}} / 100, \quad (4.6)$$

где $P_{\text{нз}}$ – процент начисления в органы социального страхования, $P_{\text{нз}} = 30\%$.

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

$$Z_{\text{мес}} = Z_o / (N \cdot 12), \quad (4.7)$$

где N – количество рабочих в зоне ТО и ТР, $N = 5$ чел. (таблица 2.14)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	1927008
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	578 102
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	32 117

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_{\varepsilon} = W_{\varepsilon} \cdot C_{\varepsilon\kappa}, \quad (4.8)$$

где W_{ε} – потребность в силовой электроэнергии, кВт;

$C_{\varepsilon\kappa}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии, $C_{\varepsilon\kappa} = 3,5$ руб.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_{\varepsilon} = \frac{N_y \cdot T_{\phi} \cdot Z_o \cdot K_o}{Z_c \cdot Z_m}, \quad (4.9)$$

где N_y – установочная мощность освещения и электрооборудования поста, $N_y = 21$ кВт [16, с. 25];

T_{ϕ} – годовой фонд времени технологического оборудования, $T_{\phi} = 2070$ час.

(таблица 2.13);

Z_o – коэффициент загрузки оборудования, $Z_o = 0,6$;

K_o – коэффициент одновременной загрузки оборудования, $K_o = 0,3$;

Z_c – коэффициент, учитывающий потери в сети, $Z_c = 0,96$;

Z_m – КПД электрических машин, $Z_m = 0,9$.

Затраты на текущий ремонт оборудования – 5% от стоимости оборудования и определяются по формуле

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 \cdot C_{\text{об}}, \quad (4.10)$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов принимаются в размере 1430 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{\text{МБП}} = 1430 \cdot N, \quad (4.11)$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 2200 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{ТБ} = 2200 \cdot N, \quad (4.12)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{от} = H_m \cdot V_{зд} \cdot \Phi_{от} \cdot C_{нар} / (1000 \cdot i), \quad (4.13)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 25$ ккал/час.;

$V_{зд}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{зд} = 75$;

$\Phi_{от}$ – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{от} = 4320$ час.;

$C_{нар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $C_{нар} = 75$ руб.;

i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

Стоимость вспомогательных материалов принята 5% от стоимости основных материалов определяется по формуле

$$C_{мвсп} = C_m \cdot 5 / 100. \quad (4.14)$$

Кроме прочих производственных расходов, необходимо учитывать также и прямые расходы. Накладные расходы определяются путём составления сметы.

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих. Смета расходов предприятия представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	9056
Затраты на электроэнергию в год, руб.	31697
Потребность воды в год, м ³	150
Затраты на воду и водотведение в год, руб.	3750
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	8285
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	7150
Затраты по статье «Охрана труда, руб.	11000
Затраты на отопление в год, руб.	16524
Стоимость вспомогательных материалов, руб.	826
Всего накладных расходов, руб.	88438
Прочие расходы, руб.	8844
Итого, руб.	97282

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР

з	По проекту				Фактически				
	Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
			на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
	Заработная плата рабочих	1 927 008	1 927	144	74	1 965 548	1 966	144	70
	Начисление на социальное страхование	578 102	578	43	22	589 664	590	43	21
	Отопление	16 524	17	1	1	38 005	38	3	1
	Накладные расходы	89 738	90	7	3	206 398	206	15	7
	Всего	2 611 373	2 611	195	100	2 799 616	2 800	205	100

4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

К числу основных показателей относятся: снижение себестоимости работ, экономия от снижения себестоимости работ, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

$$P_C = 100 \cdot (1 - C_2/C_1), \quad (4.15)$$

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту. $C_1 = 205$ руб., $C_2 = 195$, руб. (таблица 4.6)

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости работ определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_s = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.15)$$

где T – трудоемкость работ на ТО и ТР за год, $T_{ТО и ТР} = 13382$ чел.·час., (таблица 2.14).

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_3 - K_6 \cdot E_n, \quad (4.16)$$

где K_6 – капитальные вложения, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_n = 0,15$.

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_6}{\mathcal{E}_3}, \quad (4.17)$$

Результаты расчётов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, %	4,9
Годовая экономия, руб.	133349
Годовой экономический эффект, руб.	97763
Срок окупаемости, лет	1,8

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Трудоемкость работ производственного подразделения чел.·час.	13650	13382
Число производственных рабочих, чел.	5	5
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.·мес.	32759	32117
Капитальные вложения, руб.	-	237241
Годовая экономия, руб.	-	133349
Годовой экономический эффект, руб.	-	97763
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	1,8
Себестоимость 1 чел.·час.	205	195

5 Экологическая безопасность предприятия

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды

Охрана природы и рационального использование природных ресурсов – одна из важнейших экономических и социальных задач.

Косвенное влияние автомобильного транспорта на окружающую среду связано с тем, что автомобильные дороги, стоянки, предприятия обслуживания занимают все большую и ежегодно увеличивающуюся площадь, необходимую для жизнедеятельности человека.

Защита окружающей среды от вредного воздействия автомобильного транспорта ведется по многим направлениям.

В связи с этим из перспективных направлений в снижении неблагоприятного воздействия автомобильного транспорта является обучение персонала автотранспортных предприятий и водителей основам экологической безопасности.

Важным средством в решении этой задачи является улучшение технического состояния подвижного состава, выпускаемого на линию. Исправный автомобиль издает меньше шума, а правильно отрегулированный карбюратор и система зажигания способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу.

Рационально спланированные маршруты перевозок грузов, правильно подобранный по грузоподъемности подвижный состав, рациональное размещение автотранспортных предприятий и их подразделений и приближение их к грузообразующим пунктам сокращают производительные пробеги и вредные выбросы.

Следует собирать отработанные масла и другие жидкости и сдавать их на специальные сборные пункты или обезвреживать на месте. Случайно образовавшиеся потеки следует засыпать песком или опилками, а затем убирать и вывозить на специальные свалки (вместе с илом очистных сооружений).

Для очистных сооружений ливнестоков и мойки автомобилей на автотранспортных предприятиях, применяют железобетонные очистные сооружения, состоящие из песколовки, отстойника, фильтра, устройства механизации удаления нефтепродуктов и осадка.

5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – C, Pb и SO₂.

Выбросы *i*-го вещества одним из автомобилей *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} , рассчитываются, по формулам

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{1ik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (5.1)$$

$$M_{2ik} = m_{1ik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (5.2)$$

где m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля *k*-й группы, г/мин. [21];

m_{1ik} – пробеговый выброс *i*-го вещества, автомобилем *k*-ой группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км [21];

m_{xxik} – удельный выброс *i*-го вещества при работе двигателя автомобиля *k*-й группы на холостом ходу, г/мин. [21];

t_{np} – время прогрева двигателя, мин.;

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} – работа двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее, мин

$$M_{npik} = m_{npik} \cdot K_i, \quad (5.3)$$

где K_i – коэффициент учитывающий снижение выбросов [21].
Валовой выброс вещества

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.4)$$

где α_b – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде;

J – период года.

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

	СО		СН		NO _x		SO ₂		Pb			
	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х		
	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13		
особо малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,2	2,4	0,08	0,12	0,01	0,02	0,008	0,009	0,004	0,005	
	M_{npik}	0,96	1,92	0,072	0,108	0,01	0,02	0,0076	0,00855	0,0038	0,00475	
	m_{lik} , Г/КМ	5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	0,032	0,041	0,015	0,019	
	L_1 , КМ	0,01										
	$m_{хvik}$, Г/МИН.	0,8	0,8	0,07	0,07	0,01	0,01	0,006	0,006	0,004	0,004	
	$t_{хx1}$, МИН.	1										
	$t_{хx2}$, МИН.	1										
	L_2 , КМ	0,01										
	M_{1ik} , Г	8,053	72,866	0,558	3,682	0,0714	0,6114	0,05432	0,27641	0,02815	0,15419	
	M_{2ik} , Г	0,853	0,866	0,078	0,082	0,0114	0,0114	0,00632	0,00641	0,00415	0,00419	
	K_i	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	
	малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	0,009	0,01	0,005	0,006
		M_{npik}	1,36	2,72	0,126	0,189	0,02	0,03	0,00855	0,0095	0,00475	0,0057
		t_{np} , МИН.	6	30	6	30	6	30	6	30	6	30
m_{lik} , Г/КМ		6,6	8,3	1	1,5	0,17	0,17	0,049	0,061	0,022	0,028	
L_1 , КМ		0,01										
$m_{хvik}$, Г/МИН.		1,1	1,1	0,11	0,11	0,02	0,02	0,008	0,008	0,004	0,004	
$t_{хx1}$, МИН.		1										
$t_{хx2}$, МИН.		1										
L_2 , КМ		0,01										
M_{1ik} , Г		11,366	103,183	0,96	6,425	0,1417	0,9217	0,06249	0,30861	0,03422	0,18428	
M_{2ik} , Г		1,166	1,183	0,12	0,125	0,0217	0,0217	0,00849	0,00861	0,00422	0,00428	
K_i		0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	
средний		m_{npik} , Г/МИН.	0,58	0,87	0,25	0,3	0,22	0,33	0,065	0,078	0,008	0,016
		M_{npik}	0,464	0,696	0,225	0,27	0,22	0,33	0,06175	0,0741	0,0076	0,0152
	t_{np} , МИН.	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	
	m_{lik} , Г/КМ	2,9	3,5	0,5	0,6	2,2	2,2	0,34	0,43	0,13	0,2	
	L_1 , КМ	0,01										
	$m_{хvik}$, Г/МИН.	4,5	4,5	0,4	0,4	0,05	0,05	0,012	0,012	0,13	0,2	
	$t_{хx1}$, МИН.	1										
	$t_{хx2}$, МИН.	1										
	L_2 , КМ	0,01										
	M_{1ik} , Г	6,849	21,935	1,405	6,406	0,952	6,672	0,2754	1,5763	0,1633	0,522	
	M_{2ik} , Г	4,529	4,535	0,405	0,406	0,072	0,072	0,0154	0,0163	0,1313	0,202	
	K_i	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	

Таблица 5.2 – Итоговые выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Подвижной состав	α	Количество автомобилей	Рабочих дней	M_{ij} , т/год									
				СО		СН		NO _x		SO ₂		Рb	
				Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
особо малый	1	80	365	0,0589	0,9745	0,0042	0,0497	0,005	0,0082	0,0004	0,0037	0,0002	0,0021
малый	1	180	365	0,713	11,8838	0,0615	0,7458	0,0093	0,1074	0,0040	0,0361	0,0022	0,0215
средний	1	90	365	0,6478	3,0141	0,1030	0,7757	0,0583	0,7679	0,0166	0,1813	0,0168	0,0824
итого по периодам, т/год				1,4416	16,1444	0,1779	1,6630	0,0770	0,9880	0,0239	0,2489	0,0192	0,1060
итого т/год				17,5860		1,8410		1,0650		0,2728		0,1252	

5.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – СО, углеводородов – СН, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Рb и SO₂.

Используемые формулы

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{lik} \cdot S_T + m_{ПРik} \cdot t_{ПР}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.5)$$

где $m_{ПРik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин. [21];

m_{lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км [21];

$t_{ПР}$ – время прогрева двигателя, мин ($t_{ПР}=1,5$ мин.);

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы;

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, км.

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.3.

Таблица 5.3 – Выбросы загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

		СО		СН		NO _x		SO ₂		Pb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
	S _T , км	0,15									
	t _{np} , мин.	1,5									
особо малый	m _{npik} , г/мин.	1,2	2,4	0,08	0,12	0,01	0,02	0,008	0,009	0,004	0,005
	m _{лик} , г/км	5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	0,032	0,041	0,015	0,019
	n _к	80									
	M _{Ti}	0,0002204	0,000363	0,0000234	0,0000351	0,0000371	0,0000171	0,000014	0,000027	0,0000683	0,000083
малый	m _{npik} , г/мин.	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	0,009	0,01	0,005	0,006
	m _{лик} , г/км	6,6	8,3	1	1,5	0,17	0,17	0,049	0,061	0,022	0,028
	n _к	180									
	M _{Ti}	0,0025368	0,00425	0,000286	0,000428	0,000045	0,0000051	0,000015	0,000065	0,0000079	0,0000171
средний	m _{npik} , г/мин.	0,58	0,87	0,25	0,3	0,22	0,33	0,065	0,078	0,008	0,016
	m _{лик} , г/км	2,9	3,5	0,5	0,6	2,2	2,2	0,34	0,43	0,13	0,2
	n _к	90									
	M _{Ti}	0,0009744	0,001319	0,000294	0,000353	0,000554	0,0006468	0,000112	0,000138	0,0000286	0,000047
Итого по периодам, т	0,0038008	0,0038008	0,006026	0,000624	0,000843	0,000653	0,0007618	0,000138	0,0000039	0,0000371	
В год, т	0,00982725		0,00982725		0,001467075		0,00141498		0,0000633		

5.2.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – СО, углеводородов – СН, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Рb и SO₂.

Автомобили с дизельными двигателями:

Валовый выброс загрязняющих веществ (СО, СН, NO_x, С, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле т/год

$$M_i^K = \sum_{k=1}^K n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{исник} \cdot t_{исн}) \cdot 10^{-6}, \quad (5.6)$$

где n_k – количество проверок в год автомобилей k -й группы:

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для тёплого периода года, г/мин. [21];

$m_{испik}$ – удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин. [21];

t_{np} – время прогрева автомобиля на посту контроля, $t_{np} = 3$ мин.;

$t_{исп}$ – время испытаний, $t_{исп} = 4$ мин.

Удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний $m_{испik}$, определяется по формуле, г/мин. [21]

$$m_{испik} = m_{ххik} \cdot k_i, \quad (5.7)$$

$m_{ххik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин. [21];

где k_i – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества при проведении контроля дымности.

Автомобили с бензиновыми двигателями:

Валовый выброс CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле, т/год

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k \cdot (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{ххik} \cdot t_{исп1} + m_{ххik} \cdot A \cdot t_{исп2}) \cdot 10^{-6}, \quad (5.8)$$

где n_k – количество проверок данного типа автомобилей в год;

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя а/м k -й группы для теплого периода года, г/мин. [21];

$m_{ххik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля k -й группы, г/мин. [21];

t_{np} – время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин.);

t_{uc1} – среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 3 мин.);

A – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

t_{uc2} – среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,5 мин.)

Результаты занесены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобиля

1	CO		CH		NO _x		SO ₂		Pb		
	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	
бензин	A	1,8									
	t_{uc1} , МИН.	3									
	t_{uc2} , МИН.	1,5									
	t_{np} , МИН.	1,5									
k_i	3	3	5	5	2,5	2,5	1,5	1,5	10	10	
особо малый	n_k	80									
	m_{npik} , Г/МИН.	1,2	2,4	0,08	0,12	0,01	0,02	0,008	0,009	0,004	0,005
	m_{ucik} , Г/МИН.	0,8	0,8	0,07	0,07	0,01	0,01	0,006	0,006	0,004	0,004
	$M^k_{i,T}$	0,000413	0,00053	0,0000337	0,0000376	0,0000486	0,000005655	0,000003	0,000031	0,0000187	0,0000197
малый	n_k	180									
	m_{npik} , Г/МИН.	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	0,009	0,01	0,005	0,006
	m_{ucik} , Г/МИН.	1,1	1,1	0,11	0,11	0,02	0,02	0,008	0,008	0,004	0,004
	$M^k_{i,T}$	0,004939	0,006367	0,000469	0,000528	0,000586	0,00008904	0,00009630	0,0001236	0,0008	0,00009
средний	n_k	90									
	m_{npik} , Г/МИН.	0,58	0,87	0,25	0,3	0,22	0,33	0,065	0,078	0,008	0,016
	m_{ucik} , Г/МИН.	4,5	4,5	0,4	0,4	0,05	0,05	0,012	0,012	0,13	0,2
	$M^k_{i,T}$	0,014851	0,015095	0,001487	0,001529	0,000344	0,0004368	0,0005369	0,000104	0,000422	0,000652
Суммарный по видам, Г	0,020487	0,022311	0,002196	0,002307	0,000554	0,000669295	0,00016	0,000174	0,000441	0,000672	
Общий выброс, Г	0,04279836		0,00450246		0,001223165		0,000333278		0,001112138		

5.2.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ при сварке и резке металлов

В процессе сварочных работ выделяются сварочная аэрозоль, соединения марганца, оксиды железа, фтористый водород и множество других соединений.

Расчеты производятся по следующим формулам

$$M_{iC} = g_{iC} \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (5.10)$$

где M_{iC} – валовой выброс загрязняющих веществ, т/год;

g_{iC} – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг, расходуемых материалов;

B – масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Результаты расчетов сведены в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Выбросы загрязняющих веществ при сварке и резке металлов

		10			
		сварочная аэрозоль	марганец и его соединения	Железа оксид	фтористый водород
Все автомобили	g_{iC} , г/кг	9,6	0,43	9,17	2,13
	B , кг	350			
	M_{iC} , т/год	0,0024	0,0001075	0,002293	0,0005325

5.2.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов, агрегатов

Расчет ведется на основе удельных величин выделения натрия карбоната и керосина при мойке деталей, узлов и агрегатов.

Расчеты производятся по следующим формулам:

Валовой выброс загрязняющего вещества при мойке определяется по формуле, т/год

$$M_i^M = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (5.11)$$

где g_i – удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м²;

F – площадь зеркала моечной ванны, м²;

t – время работы моечной установки в день, час.;

n – число дней работы моечной установки в год.

Результаты расчетов сведены в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 – Выбросы загрязняющих веществ при мойке деталей, узлов, агрегатов

	керосин	натрия карбонат
q_i , г/см ²	0,433	0,0016
F , м ²	2	
t , час.	10,5	
n , дн.	305	
M_i^M , т/год	0,002773	0,000010248

5.3. Расчёт нормы образования отходов от СТО

5.3.1 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, производится по формуле, т/год

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.12)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки, шт.;

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг;

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/год;

L_{ni} – норма пробега ПС i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.7

Таблица 5.7 – Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Марка автомашин	Количество авто-машин	Вес воздушного фильтра, кг	Вес топливного фильтра, кг	Вес масляного фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Замена воздушных фильтров, тыс.км	Замена масляного и топливного фильтров, тыс.км	Вес отработавших воздушных фильтров, кг	Вес отработавших топливных фильтров, кг	Вес отработавших масляных фильтров, кг
особо малый	80	0,13	0,03	0,6	10	20	10	4,225	1,95	39
малый	180	0,13	0,1	1,5	10	20	10	36,4	56	840
средний	90	0,13	0,1	1,5	10	20	10	36,4	56	840
							Итого, кг:	81,250	120,450	1816,500
							Итого, т:	0,081	0,120	1,817

5.3.2 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.14)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки, шт.;

q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

L_i – средний годичный пробег автомобиля i -й марки, тыс.км/год;

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л;

n_{mk} – норма расхода моторного масла для карбюраторного двигателя, $n_{mk} = 2,4$ л/100, л;

n_{md} – норма расхода моторного масла для дизельного двигателя, $n_{md} = 3,2$ л/100 л;

n_{mk} – норма расхода трансмиссионного масла для карбюраторного двигателя, $n_{mk} = 0,3$ л/100 л;

n_{md} – норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя, $n_{md} = 0,4$ л/100 л.

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1; $H = 0,13$;

ρ - плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л.

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Марка автомашин	Количество автомашин	норма расхода топлива, л/100 км	Среднегодовой пробег, тыс. км	Тип двигателя	Количество отработанного масла, т/год	
					моторное	трансмиссионное
особо малый	180	6,5	13	бензин	0,11864	0,01483
малый	80	8	13	бензин	1,25798	0,15725
средний	90	12	13	бензин	1,88698	0,23587
				Итого:	3,60430	0,45054

Таким образом, нормативное количество отработанного моторного масла составит 3,6 т/год, отработанного трансмиссионного масла – 0,45 т/год.

5.3.3 Ветошь промасленная

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.15)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, т/год;

k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$.

За год на предприятии используется 50 кг сухой ветоши.

Таким образом количество промасленной ветоши составляет 52,6 кг.

5.4 Обще итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицы 5.8, 5.9, 5.21, 5.22.

Таблица 5.8 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
От стоянок автомобилей	17,58603	1,84097	1,06505	0,27285	0,125178
От зоны ТО и Р	0,00983	0,00147	0,00141	0,00031	0,948000
От поста контроля отработавших газов	0,04280	0,00450	0,00122	0,00033	0,001112
Сумма выброс, т/год	17,64	1,847	1,068	0,273	1,074

Таблица 5.9 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	сварочный материал АНО-1			
	сварочная аэро- золь	марганец и его соединения	железа оксид	фтористый во- дород
Общий выброс, т/год	0,0024	0,0001	0,0023	0,0005

Таблица 5.10 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	керосин	натрия карбонат
Общий выброс, т/год	0,002773365	0,000125

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе рассмотрены вопросы по организации работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей.

В исследовательской части дипломного проекта было проанализировано технология обслуживания и ремонта автомобилей, нормативная документация по техническому обслуживанию и ремонту, выявлены недостатки. Сделаны выводы по привлечению клиентов.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, сделаны предложения по организации работы:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработаны технологические карты использованием нового предложенного оборудования;
- усовершенствован проект генерального плана, обозначено направление движения автомобилей по территории предприятия.

Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы, доказана экономическая эффективность проведения этого мероприятия. Предложена расстановка оборудования в зоне, рассчитано необходимое количество постов и рабочих.

Подобрано технологическое оборудование:

- маслосборная установка OIL-WEL-260;
- установка для замены масла в АКПП OIL-WEL 11.72;
- передвижной модуль для заправки масла из бочек FG-2478;
- установка для замены антифриза KC-121 фирмы Sivik;
- подъемник канавный ПРК–10;
- набор инструмента Фаворит.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 237 241 руб.;

– срок окупаемости составил 1,8 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

CONCLUSION

In this paper, the issues on organization of works on maintenance and current repair of vehicles.

In the research part of the Capstone project analyzed the technology of maintenance and repair of motor vehicles, the regulatory documents on the maintenance and repair of identified deficiencies. You made water to attract customers.

In the technological part was the calculation of the production program on repair and service of cars, made suggestions on the organization of work:

- calculated the required number of process workers and posts;
- developed flowcharts using the new proposed genego equipment;
- improved the draft master plan indicates the direction of movement of vehicles on the territory of the enterprise.

To improve the quality of works it was proposed to introduce new equipment and new processes, the economic efficiency is proved for this event. The proposed placement of the equipment in the area, calculated the required number of posts and the workers.

Selected technological equipment:

- gutter installation OIL-WEL-260;
- installation for oil replacement in automatic transmission OIL-WEL 11.72;
- mobile module for filling oil barrels FG-2478;
- installation for replacement of antifreeze, KS-121 firms Sivik;
- lift canopy PRK-10;
- a set of tool Favorite.

In the economic part was the calculation of the economic effect of the proposed implementations and the payback period. Designed technical and economic indicators:

- the amount of capital investment amounted to RUB 237 241;
- the payback period was 1.8 years.

The paper considers the issues of safety at carrying out of the maintenance and repair of vehicles and calculated the amount of form-ing in this waste.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абалонин, С.М. Бизнес-план автотранспортного предприятия /С.М. Абалонин.– М.: Транспорт, 1998. - 54 с.
2. Алексеенко, П.П. Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования/П.П. Алексеенко. – Москва: Издат. «Машиностроение», 1990г.- 350 с.
3. Говорущенко, Н.Я. Диагностика технического состояния автомобилей/ Н.Я. Говорущенко.- М.: Транспорт, 1970.- 256 с.
4. Говорущенко, Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВУЗов / Н.Я. Говорущенко.- Харьков: Вища школа, 1984.- 312 с.
5. Гурвич, И.Б. Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей / И.Б. Гурвич.- М.: Транспорт, 1984. – 141 с.
6. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: учебник для студ. сред. проф. учеб. завед. / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин.- М.: Мастерство, 2001 г.- 496 с.
7. Корниенко, С.В. Ремонт японских автомобилей / С.В. Корниенко.- М.: Издательство «АСТ», 1999.- 208 с.
8. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ:Справочник. – М.: Транспорт, 1994. – 380 с.
9. Кузнецов, В.А. Техническое обслуживание японских автомобилей/ В.А. Кузнецов.- Новосибирск: ООО «ГЛОБЭС», 1999.- 210 с.
10. Кузнецов, В.А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Справочник. / В.А. Кузнецов. - М.: Транспорт, 1986. - 272 с.
11. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник / Е.С. Кузнецов.- М.: Наука, 2000. – 512 с.Марков, О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент / О.Д. Марков.- М.: Транспорт, 1999 г.- 270 с.
12. Мирошников, Л.В. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВТУЗов лабораторный практикум / Л.В. Мирошников.- М.: Транспорт, 1965 г. – 194 с.
13. Наземные тягово-транспортные системы: Энциклопедия / Ред. Совет: И.П. Ксенович и др.- М.: Машиностроение том 3, 2003 г. – 787 с.


14. Олейников, А.В. Диагностика технического состояния автомобиля: Методические указания по лабораторным работам для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» всех форм обучения / А.В. Олейников. - Красноярск: КГТУ, 2004 г. - 32 с.
15. ОНТП-АТП-СТО-01-91. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: Отраслевые нормативы / - М.: Гипроавтотранс, 1991 г. - 184 с.
16. ПОТ Р. М – 027 – 2003.: Отраслевые нормативы /- СПб.: Деан, 2004. – 208 с.
17. РД 37.009.026-92 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта: Приказ Министерства транспорта РФ/- М.: Технопресс, 2005 г. – 77 с.
18. Сигачева, Н.Л. Экономика автотранспортных предприятий: методические указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / сост. Н. Л. Сигачева, К.В. Батенин.- Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003 г. – 18 с.
19. Малышев, А. Г. Справочник технолога авторемонтного производства: Справочник/ Под ред. А.Г. Малышева. М. Транспорт, 1977 г. - 432 с.
20. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др.; под ред. В.М. Власова.-2-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2004 г.- 480 с.
21. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев, Ю.Н. Демин. — Изд. 2-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 380 с.: ил. – (Высшее образование).

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись
« 14 »
А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия
06 2017 г.


ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – наименование направления

«Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей на авто-
сервисе «ОСТО» г. Абакан.
тема

Пояснительная записка

Руководитель


подпись, дата
03.06.17г.

доктор техн. наук, профессор
должность, ученая степень

Е.Н. Булакина
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата
01.06.17г.

А.В. Житченко
инициалы, фамилия